

Overlapping printhead module array configuration

Publication number: CN1407927 (A)

Publication date: 2003-04-02

Inventor(s): SILVERBROOK K [AU]

Applicant(s): SILVERBROOK RES PTY LTD [AU]

Classification:






- **international:** **B41J2/16; B41J2/145; B41J2/155; B41J2/16; B41J2/145;**
(IPC1-7): B41J2/145; B41J21/55

- **European:** B41J2/155

Application number: CN20018005905 20010302

Priority number(s): AU2000PQ05959 20000302

Also published as:

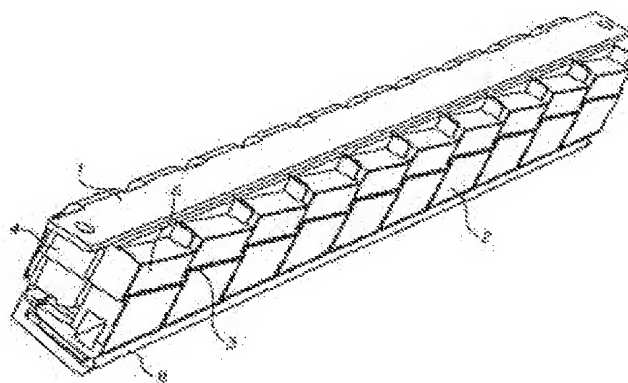
	CN1169671 (C)
	WO0164444 (A1)
	US2002191051 (A1)
	US6623106 (B2)
	JP2003528754 (T)

more >>

Abstract not available for CN 1407927 (A)

Abstract of corresponding document: **WO 0164444 (A1)**

A modular pagewidth printhead for a digital ink jet printer having a metal chassis (1) where modules (2) are arranged in an overlapping configuration to preserve continuity between the printing from adjacent replaceable modules (2). The printhead has an ink reservoir (4), a flexible PCB (10) and busbar (11). The printhead chips (3) such as MEMJET on each module (2) receive print data from TAB films (6). The TAB films (6) extend from the same side of each of the MEMJET chips (3) to allow for a relatively compact printhead design. The chips (3) are configured so that predominately all of the chips (3) in the array have, at most, one end obscured by the end of an adjacent chip (3). The configuration includes overlapping and inclining the printheads with respect to the support beam. This reduces the amount that the TAB films (6) need to narrow or "neck" in order to avoid the obscuring adjacent end.



~~~~~  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B41J 2/145

B41J 2/155



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01805905.8

[43] 公开日 2003 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 1407927A

[22] 申请日 2001.3.2 [21] 申请号 01805905.8

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 2 [33] AU [31] PQ5959

[86] 国际申请 PCT/AU01/00216 2001.3.2

[87] 国际公布 WO01/64444 英 2001.9.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.30

[71] 申请人 西尔弗布鲁克研究有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 基亚·西尔弗布鲁克

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

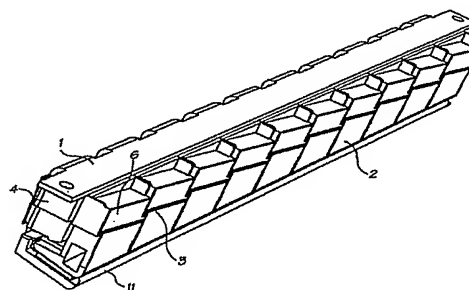
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 12 页

[54] 发明名称 重叠打印头模块阵列构型

[57] 摘要

一种数字喷墨打印机用的模块化的页宽打印头，具有金属框架(1)，模块(2)在其中设置成重叠构型以保持相邻可更换模块(2)之间打印的连续性。打印头具有油墨容器(4)，柔性印刷电路板(10)和汇流条(11)。在各模块(2)上的打印头基片(3)，如 MEMJET，从 TAB 薄膜(6)接收数据。TAB 薄膜(6)从 MEMJET 基片(3)的同一侧伸出而实现相对紧凑的打印头设计。基片(3)构造成使得阵列中大多数基片(3)最多有一端被相邻基片(3)的端部遮挡。该构型包括相对于支承梁重叠和倾斜打印头。这减小了 TAB 薄膜(6)需要缩窄或“颈缩”以避免遮挡相邻端部的量。



ISSN 1008-4274

1. 一种喷墨打印机的模块化打印头，该模块化打印头包括：  
支承框架；
- 5       多个安装到支承框架上的打印头模块，各模块具有细长的喷嘴阵列，在模块的宽度上基本上线性地延伸，从而使相邻模块的细长阵列之间相对于纸张运动的方向重叠；其中，
- 所述模块排列成各喷嘴阵列的第一侧朝向支承框架的第一侧；从而  
      所有喷嘴阵列大多数的相应第一侧最多有一个端部被相邻模块的喷嘴  
10   阵列从支承框架第一侧遮盖。
2. 如权利要求 1 所述的模块化打印头，其特征在于，各喷嘴阵列的相应第一侧最多有一个端部被相邻模块的喷嘴阵列从支承框架第一侧遮盖。
3. 如权利要求 2 所述的模块化打印头，其特征在于，所述模块沿大致  
      直的安裝线安裝到支承框架上，从而使各细长喷嘴阵列在相对于模块安裝  
15   线倾斜的方向延伸。
4. 如权利要求 3 所述的模块化打印头，其特征在于，安裝线垂直于纸面方向。
5. 如权利要求 4 所述的模块化打印头，其特征在于，打印头是数字控制的，从而使传送到相邻模块重叠部分的打印数据在相邻模块的油墨喷嘴  
20   之间共享而避免了同一数据的两次印刷。
6. 如权利要求 5 所述的模块化打印头，其特征在于，数字控制器开始  
      向重叠部分一个边缘处的相邻模块的喷嘴放置打印数据，并随机地使导向  
      相邻模块的喷嘴的数据匀变，直到所有的打印数据导向重叠部分相对边缘  
      处的相邻模块。
- 25       7. 如权利要求 1 所述的模块化打印头，其特征在于，打印头是页宽打印头。
8. 如权利要求 1 所述的模块化打印头，其特征在于，打印模块适于被  
      单独地取下和更换。
9. 如权利要求 1 所述的模块化打印头，其特征在于，打印头模块适于  
30   与支承框架弹卡锁定。

## 重叠打印头模块阵列构型

## 5 技术领域

本发明涉及一种数字喷墨打印机，特别是同时打印整个页面宽度的数字喷墨打印机。

## 待审申请

与本发明有关的各种方法、系统和装置在下列由本申请人或本发明受让人在 2000 年 5 月 24 日提交的下列待审专利申请中公开：

|    |                |                |                |
|----|----------------|----------------|----------------|
|    | PCT/AU00/00578 | PCT/AU00/00579 | PCT/AU00/00581 |
|    | PCT/AU00/00580 | PCT/AU00/00582 | PCT/AU00/00587 |
|    | PCT/AU00/00588 | PCT/AU00/00589 | PCT/AU00/00583 |
|    | PCT/AU00/00593 | PCT/AU00/00590 | PCT/AU00/00591 |
| 15 | PCT/AU00/00592 | PCT/AU00/00584 | PCT/AU00/00585 |
|    | PCT/AU00/00586 | PCT/AU00/00594 | PCT/AU00/00595 |
|    | PCT/AU00/00596 | PCT/AU00/00597 | PCT/AU00/00598 |
|    | PCT/AU00/00516 | PCT/AU00/00517 | PCT/AU00/00511 |

20 这些待审申请的公开内容在此处引用作为交叉参考。同时引用作为参考的是同时提交的 PCT 申请 PCT/AU01/00217(其要求的优先权为澳大利亚法定专利申请 No.PQ5957)。

## 背景技术

25 喷墨打印机通常采用在打印时来回横穿页面宽度的打印头。近来，形成在整个页面宽度上延伸的打印头成为可能，从而使打印头在页面移动通过时保持稳定。由于页宽打印头不在页面上来回运动，有可能实现较高的打印速度。

30 页宽打印头通常是微机械系统(MEMS)装置，以与硅计算机芯片相类似的方式制造。在该方法中，油墨喷嘴和喷射机构由一系列在硅晶片上的蚀刻和沉积步骤形成。

作为工业标准，硅晶片加工成 6 或 8 英寸直径的盘。因此，只有越过

各晶片直径的一小条可以用于形成对于页宽打印足够宽的打印基片。由于这些晶片的大部分基本上是浪费的，故页宽打印头基片的生产成本相对较高。

- 5 由于基片的次品率较高，故成本进一步升高。在硅基片的制造过程中，不可避免地产生缺陷，就总是存在着一定程度的损耗。单独一个缺陷就会导致整个页宽的基片报废，这在任何硅基片生产中都是如此。然而，因为页宽基片比常规基片大，总的说来，与常规硅基片生产相比，特定页宽基片报废而增加废品率的可能性更大。

- 10 为解决这一问题，页宽打印头可以由一系列分立的打印头模块形成。采用多个相邻的打印头模块可以实现全页宽打印，同时使硅晶片的使用率更高。由于缺陷只使相对较小的打印头基片而不是整个页宽的基片报废，故降低了打印头基片的废品率。这反过来又转化为较低的生产成本。

各打印头携带具有亚微米厚度的机械结构的一排喷嘴。这些喷嘴采用能够快速喷射大小为皮升( $\times 10^{-12}$ )范围的油墨液滴的热补偿致动器。

- 15 在将一系列打印头模块头尾相接以形成页宽打印头时，这些结构的微观尺寸会引发问题。各基片端面的微观不平度妨碍它们与相邻基片的端面完美接靠。这使得两个相邻打印头基片的端部喷嘴之间的间隙与在一个打印头基片上相邻喷嘴之间的间隙不同。相邻打印头基片之间的空隙会降低打印质量。

- 20 为消除空隙，某些模块化页宽打印头采用相邻两排规则间隔的打印头模块。这两排彼此不对准，并且一排中打印头模块的端部与另一排中两个相邻模块的端部重叠。这从所形成的输出效果中消除了空隙，并且在重叠区域提供了多余的喷嘴。重叠喷嘴的打印数据分配到相邻基片之间，从而使这些区域不被打印两次，否则会对打印质量产生不利影响。

- 25 通过 TAB(带自动粘接)薄膜将数字控制器连接到各打印头模块基片。TAB 薄膜的宽度与基片基本上相同，这使得在将基片安装到打印机内部的支承结构上时较为困难。各基片的 TAB 薄膜最好从同一侧伸出，这样可以使打印头的结构更紧凑和美观。然而，这种设置要求一排中各基片的 TAB 薄膜变窄或“颈缩”，以便配合通过由另一排中相邻基片的重叠端部形成的限制。生产和安装足够窄的 TAB 薄膜是复杂和困难的。为避免这一点，TAB
- 30 薄膜从一排中各基片一侧及另一排中各基片的相对一侧伸出。然而，如上

所述，这样整个打印头体积更大，使得通过打印机的纸张路径复杂并在打印机不用时阻碍覆盖打印头。

#### 发明内容

5       因此，本发明提供一种喷墨打印机用的模块化打印头，该模块化打印头包括：

      支承框架；

      多个安装到支承框架上的打印头模块，各模块具有细长的油墨喷嘴阵列，在模块的宽度上大致线性地延伸，从而使相邻模块的细长阵列之间相  
10   对于纸张运动的方向重叠；其中，

      模块排列成各喷嘴阵列的第一侧朝向支承框架的第一侧；从而

      所有喷嘴阵列大多数的相应第一侧最多有一个端部被相邻模块的喷嘴阵列从支承框架第一侧遮盖。

      优选的是，各喷嘴阵列的相应第一侧最多有一个端部被相邻模块的喷  
15   嘴阵列从支承框架第一侧遮盖。

      通过相对于支承梁倾斜打印头基片并使它们相对于纸张方向重叠，各基片的TAB薄膜可以从同一侧伸出。这使得打印头结构保持相对紧凑，同时不需要明显缩窄或“颈缩”大部分的(如果不是全部的话)TAB薄膜。

      优选的是，模块沿大致直的安装线安装到支承框架上，从而使各细长  
20   喷嘴阵列在相对于模块安装线倾斜的方向延伸。在另一优选形式中，安装线垂直于纸面方向。

      优选的是，打印头是数字控制的，从而使传送到相邻模块重叠部分的打印数据在相邻模块的油墨喷嘴之间共享而避免了同一数据的两次印刷。

      在特别优选的形式中，数字控制器开始向重叠部分一个边缘处的相邻  
25   模块的喷嘴放置打印数据，并随机地使导向相邻模块的喷嘴的数据匀变，直到所有的打印数据导向重叠部分另一边缘处的相邻模块。

      优选的是，打印头是页宽打印头。

      在另一优选的形式中，打印模块适于被单独地取下和更换。为实现这一点，打印头模块可被方便地与支承框架弹卡锁定。

30       可以明白，多个小模块化打印头的相邻定位允许全页宽打印，同时可以更多地使用硅晶片。此外，由于单独一个故障只意味着相对较小的打印

头基片报废而不是较大的全页宽打印头基片报废，故次品率得以有效降低。因此，每一基片的生产成本明显减小。

通过使各模块化打印头具有弹卡锁定机构，可以方便地单独取下和更换报废的模块。

5

#### 附图说明

本发明的优选实施例将参照结合附图的示例进行描述，其中：

图 1 示意性示出了头尾相连形成页宽打印头的一系列打印头模块；

图 2 为图 1 所示两个相邻打印头模块之间接头处的放大视图；

10 图 3 示意性示出了以重叠关系构造的打印头模块，TAB 薄膜从打印头基片的两侧延伸；

图 4 示意性示出了以重叠关系构造的打印头模块，TAB 薄膜只从打印头基片的一侧伸出，从而使每一第二 TAB 薄膜变窄；

图 5a 示意性示出了根据本发明构造成重叠关系的打印头模块；

15 图 5b 示意性示出了根据本发明构造成重叠关系的打印头模块的一种变型；

图 5c 示意性示出了根据本发明构造成重叠关系的打印头模块的另一种变型；

20 图 5d 示意性示出了根据本发明构造成重叠关系的打印头模块的又一种变型；

图 6 示意性示出相对于纸张路径的一个打印头基片；

图 7 示意性示出了两个相邻模块之间的重叠区域；

图 8 为示出本发明模块化打印头的底侧的透视图；

图 9 示出了图 8 中模块化打印头的后视图；

25 图 10 为图 8 中模块化打印头的平面图；

图 11 为图 8 中模块化打印头的前视图；

图 12 为图 8 中模块化打印头的底视图；

图 13 为图 8 中模块化打印头的左端视图；

图 14 为除去数个打印头模块的模块化打印头底侧的透视图；

30 图 15 为打印头模块的分解透视图；

图 16 为打印头模块的底侧视图；

图 17 为打印头模块的端视图;

图 18 为图 8 所示模块化打印头的剖视图。

#### 具体实施方式

5 参照图 1 至 4, 示出了现有技术的模块化页宽打印头的结构。在图 1 中, 各模块(未示出)的打印头基片 3 在打印头支承梁(未示出)上简单地头尾相靠。如图 2 中的放大视图所示, 油墨喷嘴沿基片横向间隔开距离  $x$ 。然而, 基片 3 端部的微观不平度足以改变喷嘴之间的正常间隙, 从而使相邻基片的端部喷嘴横向间隔开较大的距离  $y$ 。这对打印质量产生不利影响并导致在  
10 最终的印刷输出中形成白道或空白。

图 3 示出了排列成重叠构型以避免相邻模块在印刷输出间产生空隙的打印头基片 3。数字控制器(未示出)在相邻打印头基片的重叠喷嘴之间分配印刷数据, 从而使打印数据不会被打印两次。各基片 3 的 TAB 薄膜 6 从各相邻基片的相对两侧伸出, 以避免不得不如图 4 所示将 TAB 薄膜 6 缩窄到  
15 每一第二基片 3。然而, 由于从基片阵列的两侧伸出 TAB 薄膜 6, 打印头变得更宽, 这使得打印机结构更复杂, 特别是纸张路径。

参考图 5a 到 5d, 示出了基片阵列的各种适当的构型。要想合适的话, 阵列必需使 TAB 薄膜从各基片的同一侧伸出, 在保持基片相对于纸张方向处于重叠关系的同时只需略缩窄一点或不缩窄。这可以通过保证各基片的  
20 TAB 薄膜侧只在一端被遮盖(如果多少有一点的话)实现。为了说明的目的, 基片的遮盖区域画上阴影线。

图 5a 所示的结构就紧凑的打印头结构及整个打印机结构而言提供了最好的构型。打印头基片 3 相对于支承梁或至少是模块 2 安装所沿的线倾斜。这使得打印头基片 3 相对于纸张路径重叠, 同时 TAB 薄膜 6 从各基片的同  
25 一侧伸出而不明显地缩窄。支承梁垂直于纸张方向延伸, 从而在纸张路径的较小长度上进行打印, 从而使打印机的整体尺寸减小。

本发明特别参考本申请人的 MEMJET™ 技术进行描述, 该技术的各方面在交叉参考的文件中详细进行了描述。可以明白 MEMJET™ 只是本发明的一个实施例, 只用于说明的目的。其在广泛的发明构思上并不构成任何  
30 限定。

MEMJET™ 打印头由下面将详细描述的多個同样打印头模块 2 构成。



在说明书和交叉参考文件中，各模块上的油墨喷嘴阵列分别被称为“打印头基片”、“基片”或“片段”。然而通过对交叉参考文件说明书全文的阅读，本领域的普通技术人员可以明白这些术语实质上是相同的。

MEMJET™ 打印头是按需滴液型(drop-on-demand)1600dpi 喷墨打印机，  
5 形成多达 6 种颜色的双电平墨点以形成特定宽度的打印页面。由于该打印头以 1600dpi 打印墨点，各墨点的直径大约是 22.5 微米，墨点相互间隔 15.875 微米。因为打印是双电平的，为了效果最好，输入图像通常是高频振动的或误差分散的。

特殊应用的 MEMJET™ 通常是页宽的。这使得打印头可以静止而纸张  
10 移动通过打印头。图 8 示出了典型的构型。21 毫米打印头模块在制造后排列在一起而形成所需长度的打印头(例如 15 个模块可以组合形成 12 英寸的打印头)，根据需要相互重叠而实现模块之间的平滑过渡。模块在一个角度上排列而结合在一起，从而使打印头基片相互重叠，如图 5 所示。精确的角度取决于 MEMJET™ 模块的宽度和所需的重叠量，但竖直高度在 1 毫米  
15 级，等于 1600dpi 时的 64 条点线。

各基片对于每一种颜色具有两排喷嘴，即奇数排和偶数排。如果两排青色喷嘴同时启动，所射出的油墨将落到纸张上的实际不同的行上：奇数墨点落在一行上，偶数墨点落在另一行上。类似地，红色喷嘴打印的墨点落在完全不同的一组两条点线上。因此，就保证不同喷嘴射出的彩色油墨  
20 的组合随纸张从打印头下通过时落在页面上的正确墨点位置而言，喷嘴之间的实际距离是特别关键的。

同一颜色的两排之间的距离为 32 微米或 2 个墨点排。这就意味着同一颜色的奇数墨点和偶数墨点打印在分开的两个墨点排上。一种颜色和下一  
25 种颜色的两排之间的距离为 128 微米，或 8 个墨点排。如果一种颜色点线的喷嘴在时间 T 射出，则下一种颜色对应墨点的喷嘴必须在时间 T+8 个点线时射出。我们通过限定两个变量总结了不同排对应喷嘴之间的关系：

$D_1$  = 两种颜色同一排喷嘴之间的距离 = 8

$D_2$  = 在点线上同一颜色两排之间的距离 = 2

$D_1$  和  $D_2$  总是整数个墨点排。若喷嘴的墨点排为排 L，则颜色 C 的排 1  
30 为点线： $L-(C-1)D_1$ ，颜色 C 的排 2 为点线： $L-(C-1)D_1-D_2$ 。

在表 1 中给出了对于给定奇数/偶数墨点位置的颜色平面之间的关系

(例如 6 色打印机)。注意如果 6 种颜色中的一种是定色剂的话, 应该首先打印该定色剂。

表 1 不同喷嘴排之间的关系

| 颜色     | 感觉器  | 点线               | 当 $D_1 = 8, D_2 = 2$ 时 |
|--------|------|------------------|------------------------|
| 0(定色剂) | 偶数喷嘴 | L                | L                      |
|        | 奇数喷嘴 | $L - D_2$        | L-2                    |
| 1(黑色)  | 偶数喷嘴 | $L - D_1$        | L-8                    |
|        | 奇数喷嘴 | $L - D_1 - D_2$  | L-10                   |
| 2(黄色)  | 偶数喷嘴 | $L - 2D_1$       | L-16                   |
|        | 奇数喷嘴 | $L - 2D_1 - D_2$ | L-18                   |
| 3(红色)  | 偶数喷嘴 | $L - 3D_1$       | L-24                   |
|        | 奇数喷嘴 | $L - 3D_1 - D_2$ | L-26                   |
| 4(青色)  | 偶数喷嘴 | $L - 4D_1$       | L-32                   |
|        | 奇数喷嘴 | $L - 4D_1 - D_2$ | L-34                   |
| 5(红外)  | 偶数喷嘴 | $L - 5D_1$       | L-40                   |
|        | 奇数喷嘴 | $L - 5D_1 - D_2$ | L-42                   |

打印头采用的每一种彩色油墨在粘度、热量分布等方面具有不同的特性。因此各颜色的喷射脉冲是独立生成的。

此外, 尽管可以用有涂层的纸来打印, 但对于在素白纸上进行高速打印需要定色剂。当采用定色剂时, 定色剂必须在任何其它油墨打印之前打印到墨点位置上。在大多数情况下, 尽管因油墨性质的不同而不同, 定色剂平面代表对那一墨点位置的数据 OR。首先打印定色剂还预处理了纸张, 从而使随后的液滴扩散到正确的尺寸。

图 6 详细示出了在模块阵列中单个打印头基片 3, 假定对单一颜色平面只有一排喷嘴。各打印头基片 3 可以构造成对多组线形成墨点。最左边的  $d$  个( $d$  的大小取决于模块所放置的角度)喷嘴形成线  $n$  的墨点, 下一组  $d$  个喷嘴形成线  $n-1$  的墨点, 依此类推。

如果打印头基片 3 在一排奇数或偶数喷嘴中包括 640 个喷嘴(一种颜色总共有 1280 个喷嘴)并且打印头基片 3 排列的角度形成 64 线的高度差(如图 5 所示), 那么  $d=10$ 。这意味着模块 2 在每组 64 条线上打印 10 个墨点。如果第一点线是线 L, 则最后一个点线为点线 L-63。

从图 7 中相邻模块 2 的排列可以看出, 各模块中对应的喷嘴排对同一组 64 条线形成墨点, 只是在水平方向偏移。水平偏移是精确个墨点数。假定  $S$  个打印头基片 3, 则给定的打印循环在同一条线上产生  $dS$  个墨点。如果  $S=15$ , 则  $dS=150$ 。

- 5 尽管每个 21 毫米的打印头基片 3 在页面的不同部分打印 1600dpi 双电平墨点以形成最终图像, 在打印头基片 3 之间存在一些重叠, 如图 11 所示。给定具体的重叠距离, 可以认为各打印头基片 3 具有导入区域、中间区域和导出区域。一个基片 3 的导出区域对应于下一个基片 3 的导入区域。基片 3 的导出区域是完全没有重叠的区域。图 11 通过示出对准的打印线的两个重叠基片来说明基片 3 的三个区域。注意基片  $S$  的导出区域对应于基片  $S+1$  的导入区域。

- 15 当对打印头生成数据时, 在将墨点数据置于对应重叠区域的喷嘴时一定要有所注意。如果两个喷嘴具有同样的数据, 在重叠区域将向页面注入两倍的油墨。相反, 墨点数据发生器应该在基片重叠区域的起始处开始将数据置于基片  $S$  中, 同时从基片  $S+1$  的相应喷嘴中清除数据, 并在重叠区域上随机地匀变(ramp), 从而在重叠区域的终点, 数据全部分配到基片  $S+1$  中的喷嘴。

- 20 此外, 在为打印头连线时需要考虑多个因素。由于打印头的宽度增加, 模块 2 的数量增加并且连接点的数量也增加。各基片 3 具有其自己的  $D_n$  个连接点(它们中的  $C$ ), 及  $SrClk$  和其它用于负载和打印的连接点。

- 25 当基片的数量较小时, 通过采用共用  $SrClk$  线并在基片的  $D_n$  输入的每一个上放置  $C$  字节数据而同时加载所有的基片 3 是合理的。在 4 基片四色打印机中, 在单个  $SrClk$  脉冲中传送到打印头的字节总数为 16。然而对于可以采用( $C=6$ )12 英寸打印机( $S=15$ )的网页(见交叉参考文件)来说, 使 90 行数据线从打印数据发生器运行到打印头是不合理的。

相反, 为了加载将多个基片 3 集合到一起是很便利的。基片 3 的各集合足够的小以便同时加载, 并共享  $SrClk$ 。例如, 12 英寸打印头可以具有 2 个基片集合, 各基片集合包括 8 个基片 3。48 条  $D_n$  线由两个集合共享, 2 条  $SrClk$  线每个基片集合一条。

- 30 随着基片集合数目增加, 加载打印头所花费的时间增加。在只有一个集合时, 需要 1280 个负载脉冲(每个脉冲传送  $C$  个数据字节)。在有  $G$  个集

合时, 需要  $1280G$  个负载脉冲。数据发生器和打印头之间的连接处至多为  $80\text{MHz}$ 。

如果  $G$  是基片集合的数目, 且  $L$  是一个集合中基片的最大数目, 则印刷头需要  $LC$  条  $D_n$  线和  $G$  条  $SrClk$  线。无论  $G$  是多少, 只需要一条  $LSyncL$  线, 它可被所有基片共享。

由于各基片集合中的  $L$  基片中加载了单个  $SrClk$  脉冲, 任何打印过程必须为打印头产生处于正确顺序的数据。例如, 当  $G=2$  且  $L=4$  时, 第一  $SrClk0$  脉冲为下一打印循环的墨点 0、1280、2560 和 3840 传送  $D_n$  个字节。第一  $SrClk1$  脉冲为下一打印循环的墨点 5120、6400、7680 和 8960 传送  $D_n$  个字节。第二  $SrClk0$  脉冲为下一打印循环的墨点 1、1281、2561 和 3841 传送  $D_n$  个字节。第二  $SrClk1$  脉冲为下一打印循环的墨点 5121、6401、7681 和 8961 传送  $D_n$  个字节。

在  $1280G$   $SrClk$  脉冲后(每个  $SrClk0$  和  $SrClk1$  各 1280), 整条线加载到打印头, 共用  $LSyncL$  脉冲可以在适当的时刻赋予。

如上所述, 对给定基片 3 的喷嘴不全在同一直线上打印出。在各颜色中, 给定的线上有  $d$  个喷嘴, 集合中的奇数喷嘴和偶数喷嘴被  $D_2$  点线分开。在不同颜色的对应喷嘴之间有  $D_1$  条线(参数  $D_1$  和  $D_2$  将在下面进一步描述)。在将数据加载到打印头时要考虑线的差别。就一个基片集合而言, 表 2 示出了在共享  $SrClk$  的多个脉冲期间, 传送到打印头的基片  $n$  的墨点。

表 2 在模块化打印头中传送到基片  $S$  的墨点的数量级

| 脉冲     | 墨点          | 颜色 0 的线       | 颜色 1 的线             | 颜色 $C$ 的线            |
|--------|-------------|---------------|---------------------|----------------------|
| 0      | $1280S^1$   | $N$           | $N - D_1^2$         | $N - CD_1$           |
| 1      | $1280S+1$   | $N - D_2^3$   | $N - D_1 - D_2$     | $N - CD_1 - D_2$     |
| 2      | $1280S+2$   | $N$           | $N - D_1$           | $N - CD_1$           |
| 3      | $1280S+3$   | $N - D_2$     | $N - D_1 - D_2$     | $N - CD_1 - D_2$     |
| $2d^4$ | $1280S+2d$  | $N-1$         | $N-1$               | $N - CD_1 - 1$       |
| $2d+1$ | $1280S+2d+$ | $N - D_2 - 1$ | $N - D_1 - D_2 - 1$ | $N - CD_1 - D_2 - 1$ |

对于特定基片集合的所有 1280 脉冲都是如此。

对于打印, 在最低打印速度模式中从各基片打印  $10C$  个喷嘴, 在最高打印速度模式中从各基片打印  $80C$  个喷嘴。

尽管肯定可以以任一种方式就能将基片连起来, 本申请只考虑所有基

片同时启动的情况。这是因为低速打印模式允许小打印头(如 2 英寸和 4 英寸)的低功率打印, 控制器基片设计假定对于大打印尺寸(如 8-18 英寸)可以有足够的功率。只要特定的应用场合需要, 改变打印头中连接点以分组启动是很简单的。

- 5 当所有的基片同时启动时, 10CS 个喷嘴在低速打印模式下启动而 80CS 喷嘴在高速打印模式下启动。

基片产生反馈模拟线以调整启动脉冲的轮廓。由于在一个打印头中集合多个基片, 可以有效地分享作为三态总线的反馈线, 在一个时刻只有一个基片在反馈线上放置反馈信息。

- 10 打印头由如上所述的多个基片构成。假定为了数据加载的目的, 基片分成 G 个基片集合, 在最大的基片集合中有 L 个基片。假定在打印头中有 C 种颜色。假定打印头的启动机构是所有基片同时启动的, 并且在一个时刻只有一个基片在共用三态总线上放置反馈信息。假定上述所有条件, 表 3 列出了打印头存在的外连接点。

- 15 表 3 打印头连接点

| 名称     | # 引线         | 说明                                                  |
|--------|--------------|-----------------------------------------------------|
| Dn     | CL           | 输入 0 到 L-1 的 C 移位寄存器。                               |
| SrClk  | G            | SrClk[N](移位寄存器时钟 N)上的脉冲将当前值从 Dn 线加载到基片集合 N 中的 L 基片。 |
| LsyncL | 1            | LSyncL 上的脉冲从移位寄存器向内部喷嘴启动字节进行平行传送并对所有基片开始线的打印。       |
| hclk   | 1            | 用于在打印头中产生定时信号的相位锁定环形时钟                              |
| Reset  | 1            | 控制复位                                                |
| SCL    | 1            | 控制用串行时钟                                             |
| SDA    | 1            | 控制用串行数据                                             |
| Sense  | 1            | 模拟检测输出                                              |
| Gnd    | 1            | 模拟检测接地                                              |
| V-     | 许多(取决于颜色的数量) | 负致动器电源                                              |

|                 |  |        |
|-----------------|--|--------|
| V+              |  | 正致动器电源 |
| V <sub>ss</sub> |  | 负逻辑电源  |
| V <sub>dd</sub> |  | 正逻辑电源  |

参考图 8 至图 18，模块化打印头具有固定安装在数字平面打印机(未示出)中的金属框架 1。多个可更换的打印头模块 2 弹卡锁定(snap-locked)到金属框架 1 上。模块 2 为带有四个独立油墨通道的密封单元，这些油墨通道向打印头晶片 3 进给。如图 7 所清楚显示的，各打印头模块 2 插入向一体模制的漏斗 5 供应油墨的容器模制件 4 中。

油墨容器 4 本身可以是模块化组件，从而使整个模块化打印头不必限制为页面的宽度，而是可以延伸到任意的选定宽度。

参考图 15 到 18，打印模块 2 分别包括粘接到 TAB 薄膜 6 上的打印头基片 3，TAB 薄膜 6 由小型模制件 7 容纳和支承。这又适于与盖模制件 8 配合。打印头基片 3 是 MEMS(微机械系统)装置。MEMJET™ 基片打印青色、红色、黄色和黑色(CMYK)油墨。这在每英寸 1600 个墨点(DPI)的图像分辨率下进行彩色打印，这对于摄影图像质量来说是可以接受的标准。

如果基片中存在缺陷，通常表现为打印输出中的线或空白。若打印头是由单个基片形成的，则整个打印头都需要更换。通过使打印头模块化，任一特定打印头模块报废的可能性减小。应该明白单个打印头模块的更换和更多地使用硅晶片显著节约了生产成本和操作成本。

TAB 薄膜 6 具有容纳 MEMJET™ 基片 3 的槽和镀金触点垫 9，触点垫 9 与柔性 PCB(柔性印刷电路板)10 及汇流条 11 相连，以便分别为打印头获取数据和动力。汇流条 11 是被绝缘条分开的金属带的细指状物。汇流条组件 11 安装到侧壁油墨容器 4 的下侧。

柔性 PCB10 安装到容器 4 的成角度侧壁上。它隐藏在容器 4 侧壁下方，并使带有数据的外表面向上通过 62 引线头 12 连接到 MEMJET™ 模块 2。油墨容器 4 的侧壁相对于盖模制件 8 的侧面成角度，从而当打印头模块 2 弹卡锁定就位时，触点 9 擦着柔性 PCB 上的对应触点而提高可靠的电连接。该角度也有助于方便地取下模块 2。柔性 PCB10 由安装在壁和触点区域底面之间的泡沫背衬 13 “弹性” 支承。

小型模制件 7 底面的肋零件在模制件 7 与 TAB 薄膜 6 粘接在一起时为 TAB 薄膜 6 提供支承。由于在肋的节距之间具有足够的结构完整性来支承

柔性薄膜，TAB 薄膜 6 形成打印头模块 2 的底壁。TAB 薄膜 6 的边缘密封在该模制件 8 的各壁的下侧。基片 3 粘合到 100 微米宽的肋上，肋沿小型模制件 7 的长度分布，使油墨最终进给到 MEMJET™ 打印喷嘴中。

5 小型模制件 7 的结构使得在模块 2 彼此相邻安装时 MEMJET™ 基片 3 物理重叠。由于打印头模块 2 以较大的公差形成连续的条带，模块 2 可以用电子装置调整而形成连续的打印图案，而不是依靠极小公差的模制件和稀有材料来实现同样的功能。根据该实施例，打印头基片 3 为 21 毫米长但成角度，从而可以提供 20.33 毫米的打印宽度。

10 小型模制件 7 安装在盖模制件 8 中，在该模制件 8 中小型模制件 7 粘接到一组竖直延伸的肋上。该盖模制件 8 为两射枪(shot)精密注模件，其将注入的硬塑性体与模块内限定的各油墨腔入口处的柔韧弹性体密封环结合。

四个弹卡锁定钩 15 与作为金属框架 1 延伸部分的油墨容器 4 的外表面配合。油墨漏斗 5 与弹性环 14 密封地配合。

15 模块化设计方便地允许 MEMJET™ 打印头模块 2 可拆卸地弹卡锁定在油墨容器 4 上。由于完整的模块化打印头在最终质量保证测试中经过了各基片 3 的数字化调整，不需要 MEMJET™ 基片 3 相对于金属框架准确地对准。

20 各模块 2 的 TAB 薄膜 6 在夹到油墨容器 4 上时与柔性 PCB11 和汇流条 11 面接。为了脱开 MEMJET™ 打印头模块 2，弹卡锁定钩 15 构造成在使用者施加足够的力时松开。或者，弹卡锁定钩 15 可以构造成与油墨容器 4 更加主动地配合，从而需要定制的工具(未示出)来脱开模块。

仅通过示例描述了本发明，本领域的普通技术人员很容易考虑到不脱离本发明的发明构思的精神和范围的多种变型和改进。

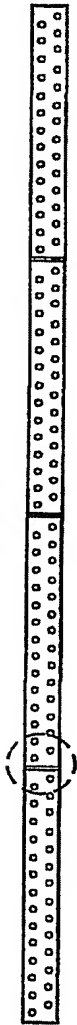


图 1

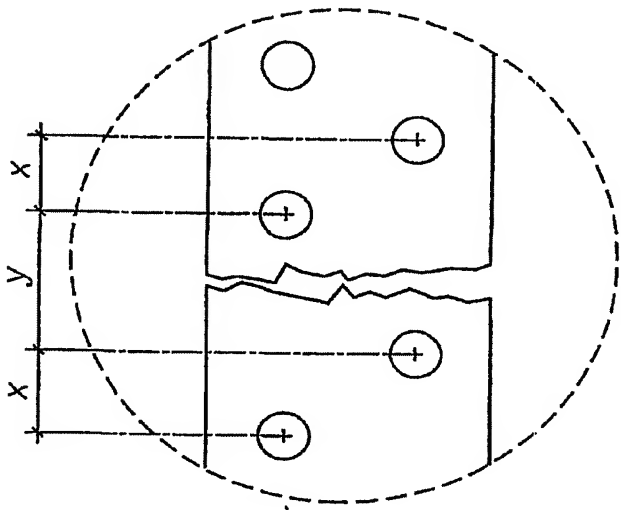


图 2



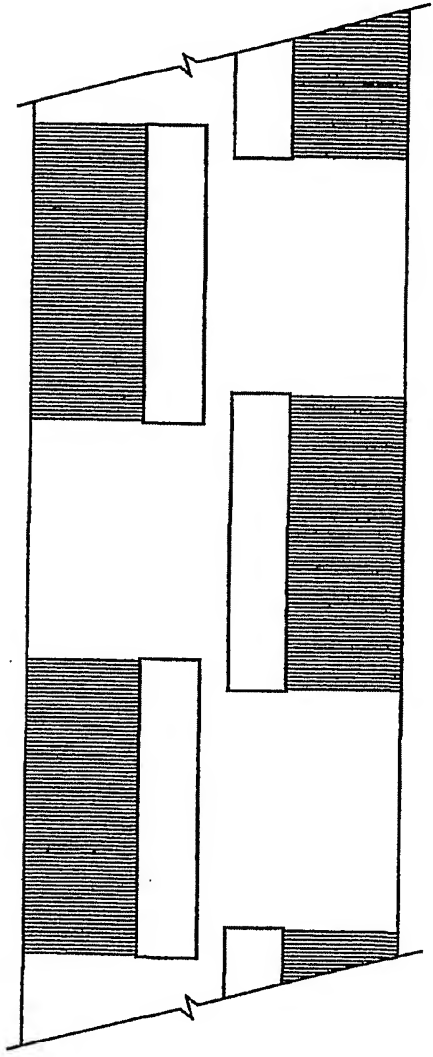


图 3

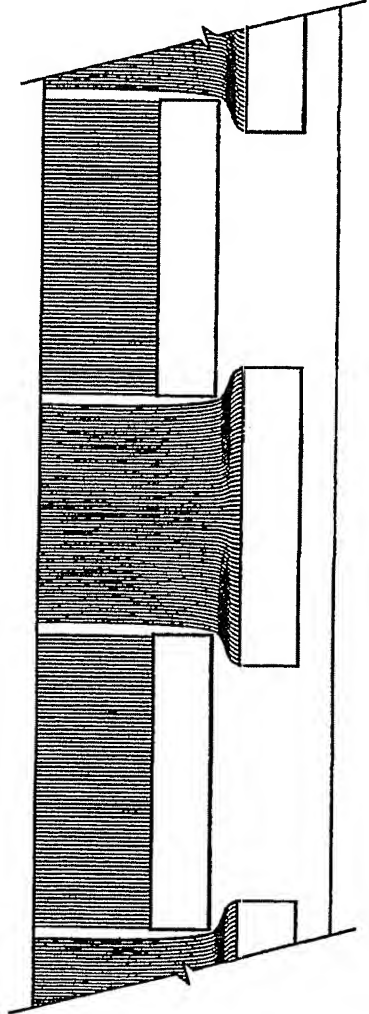


图 4

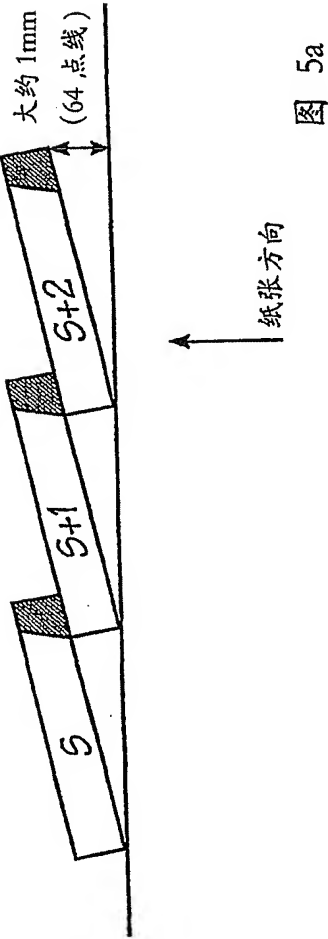


图 5a

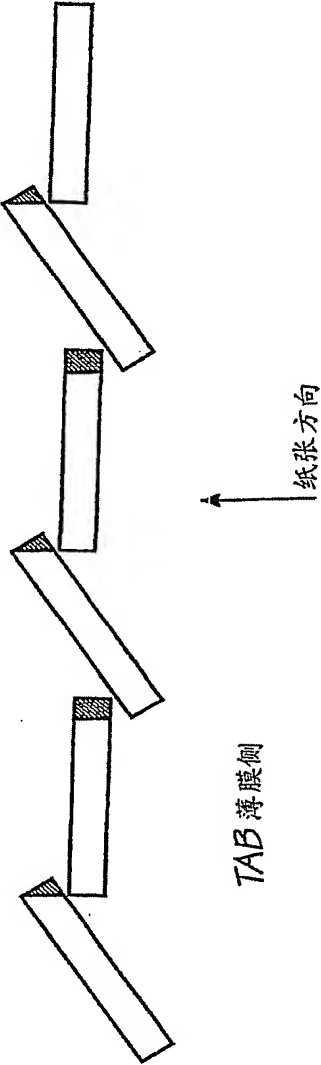


图 5b

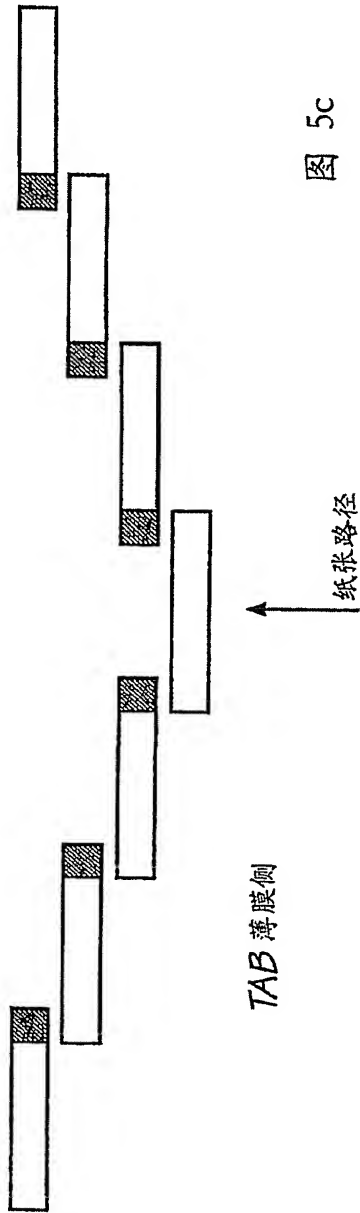


图 5c

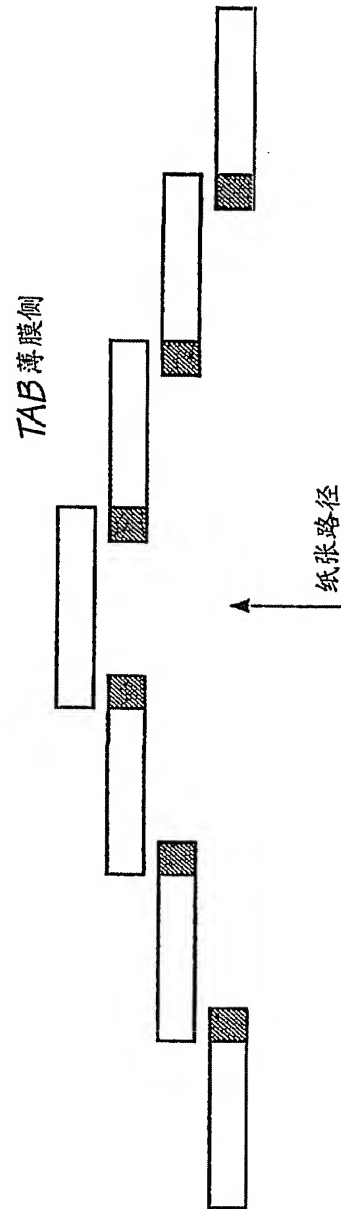


图 5d

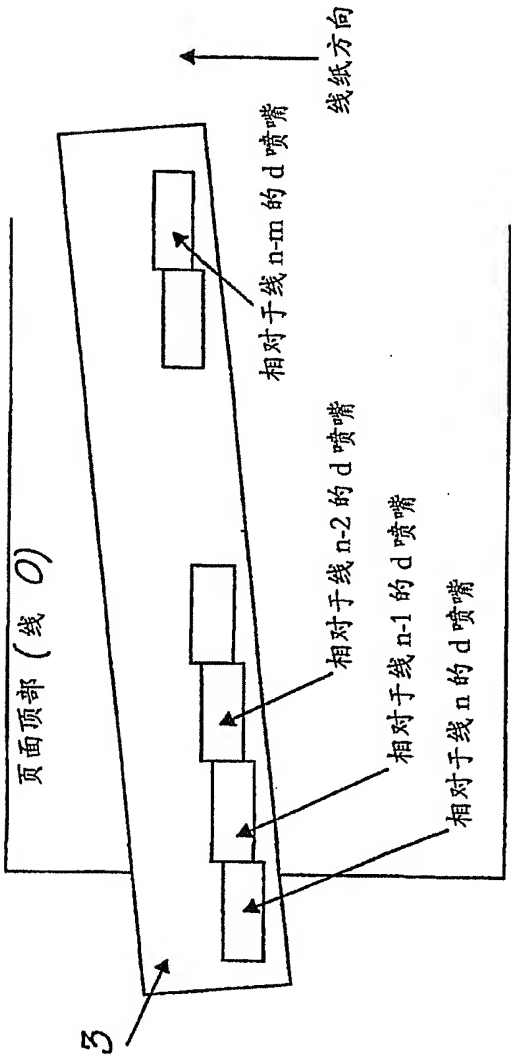


图 6

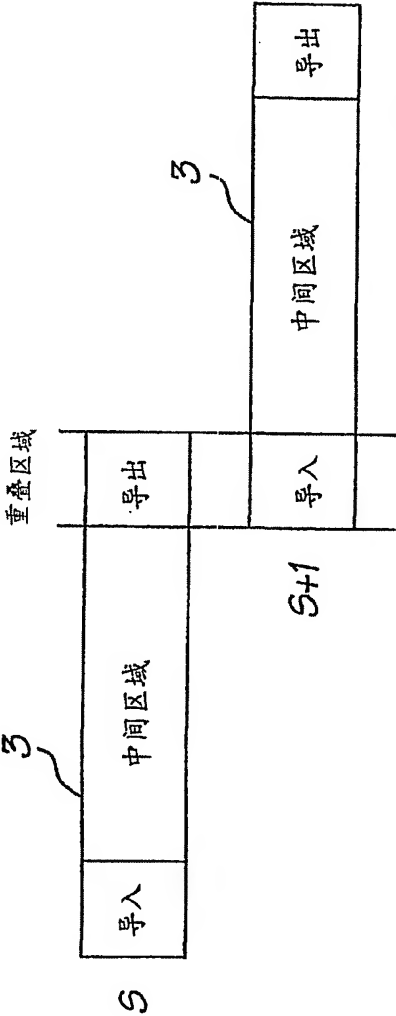


图 7

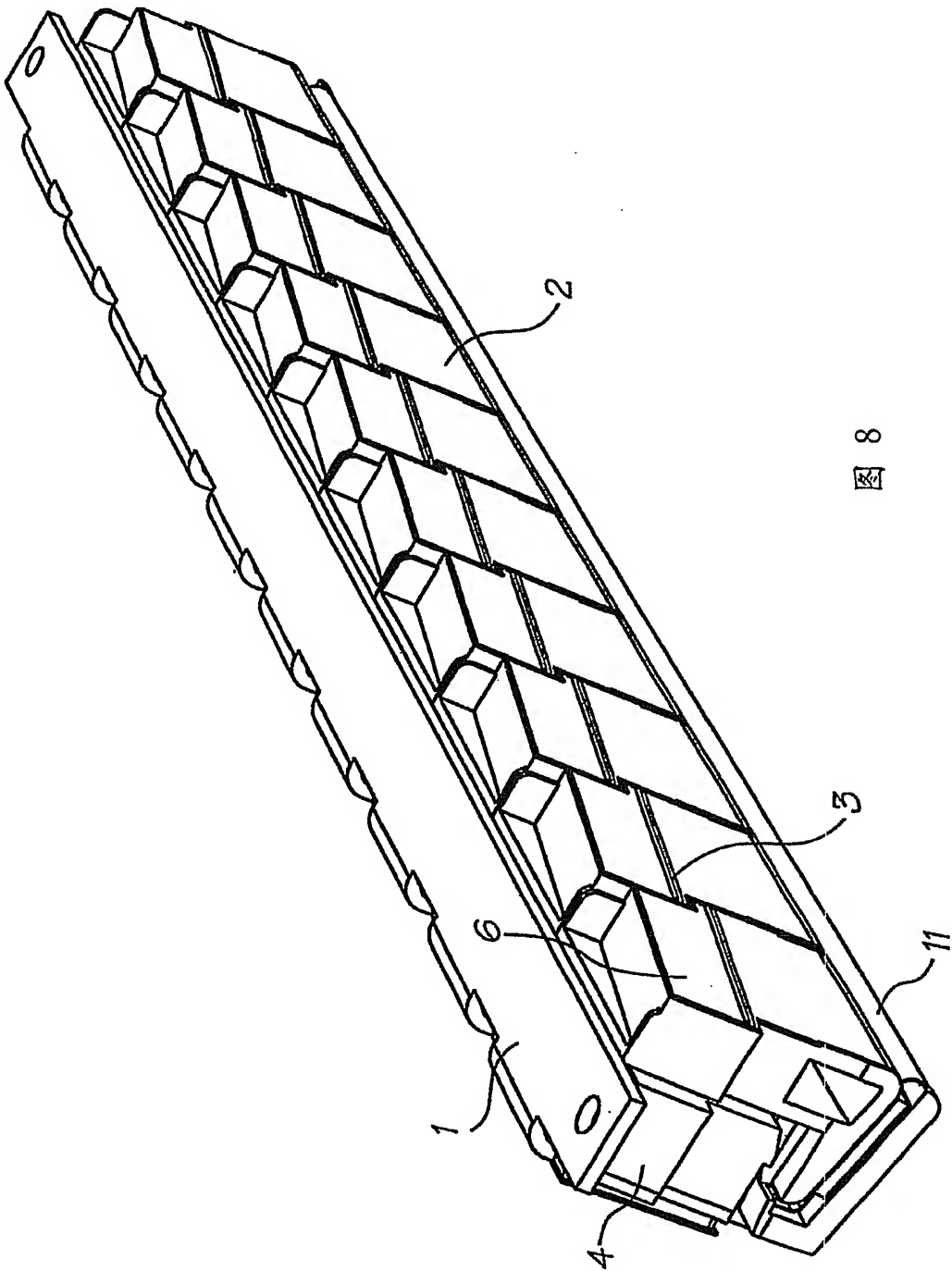


图 8

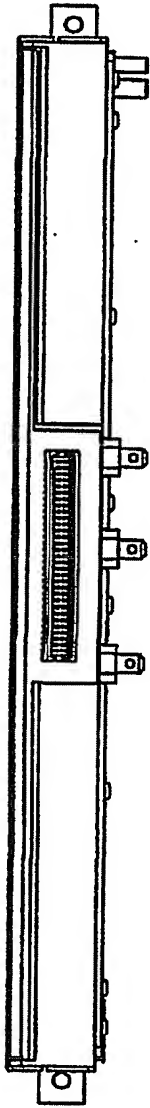


图 9

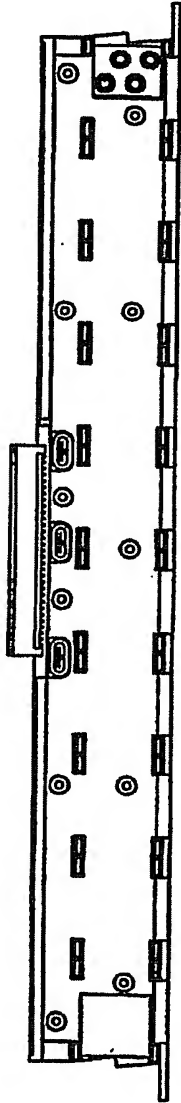


图 10

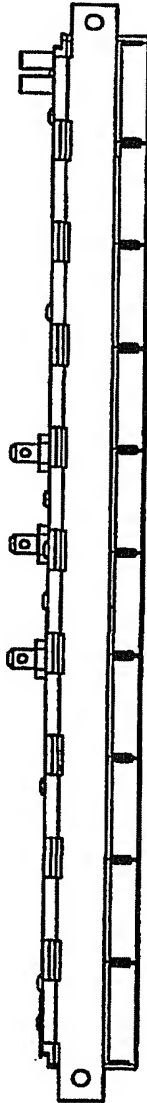


图 11

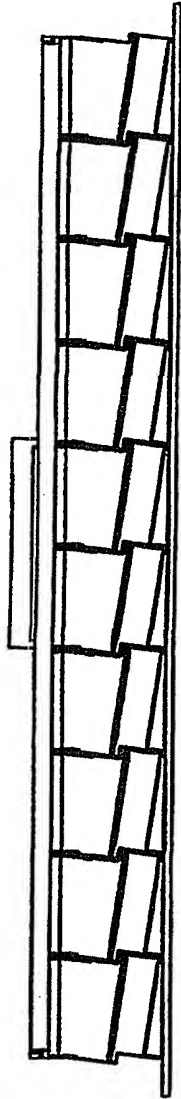


图 12

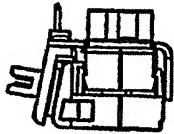


图 13

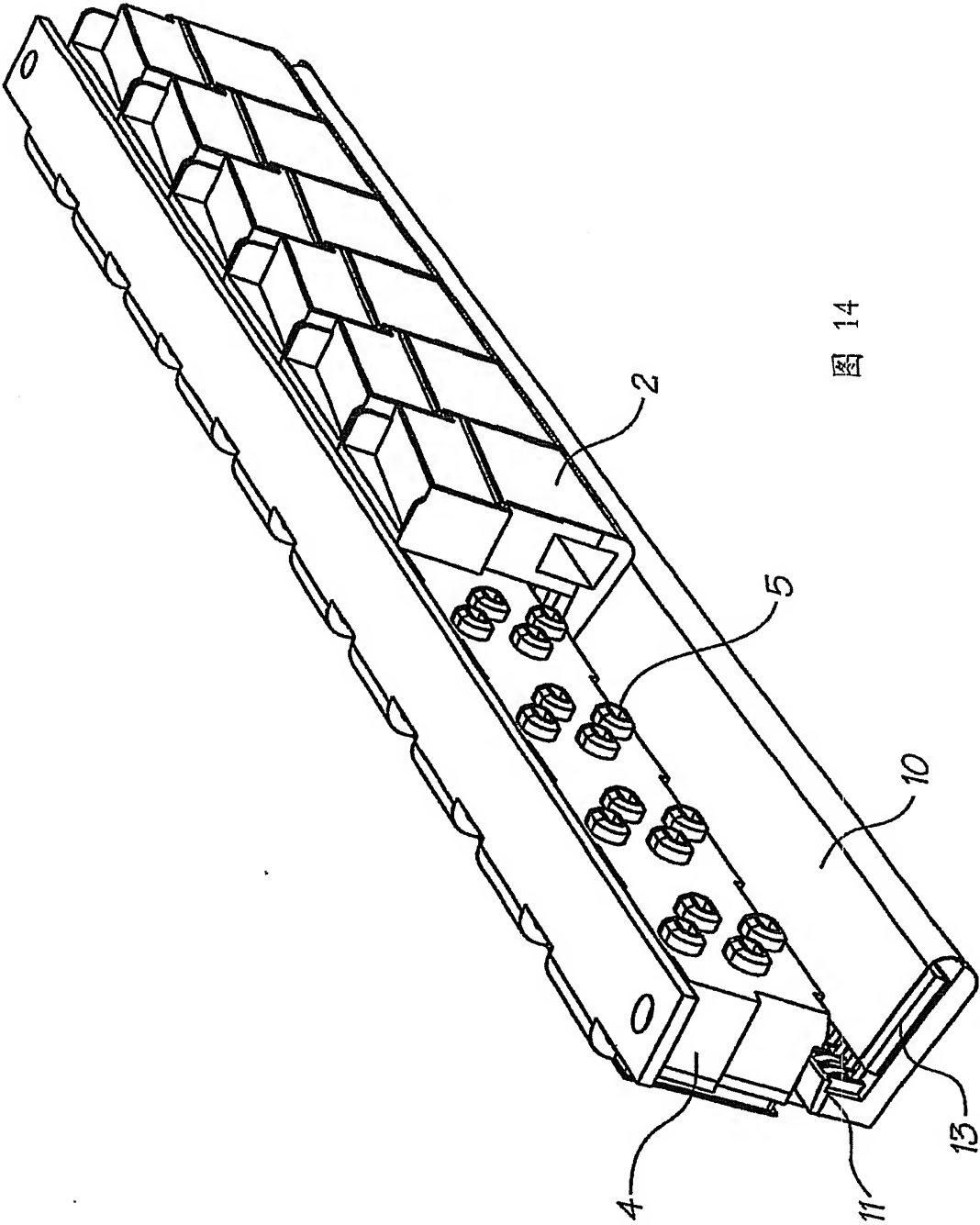


图 14

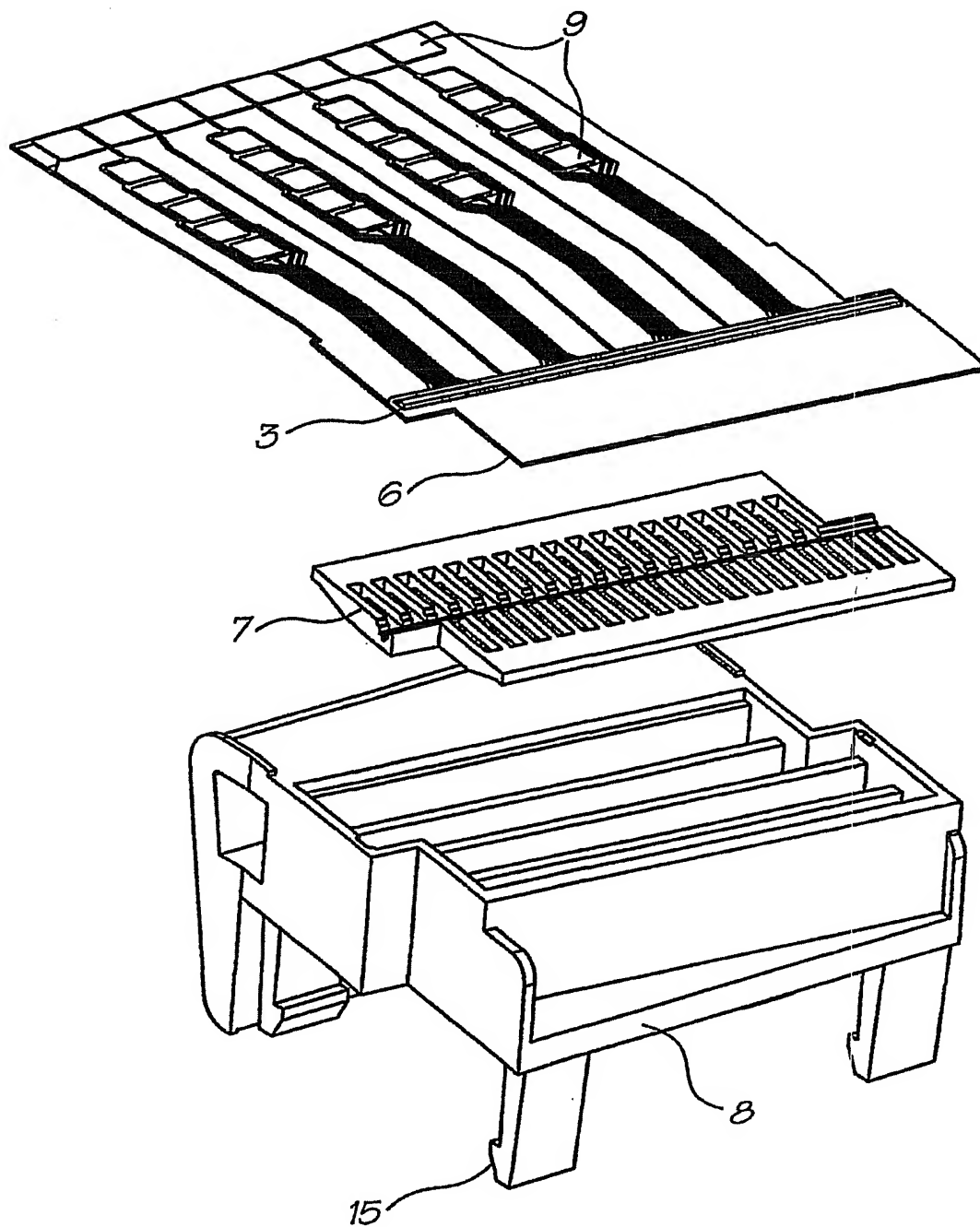


图 15



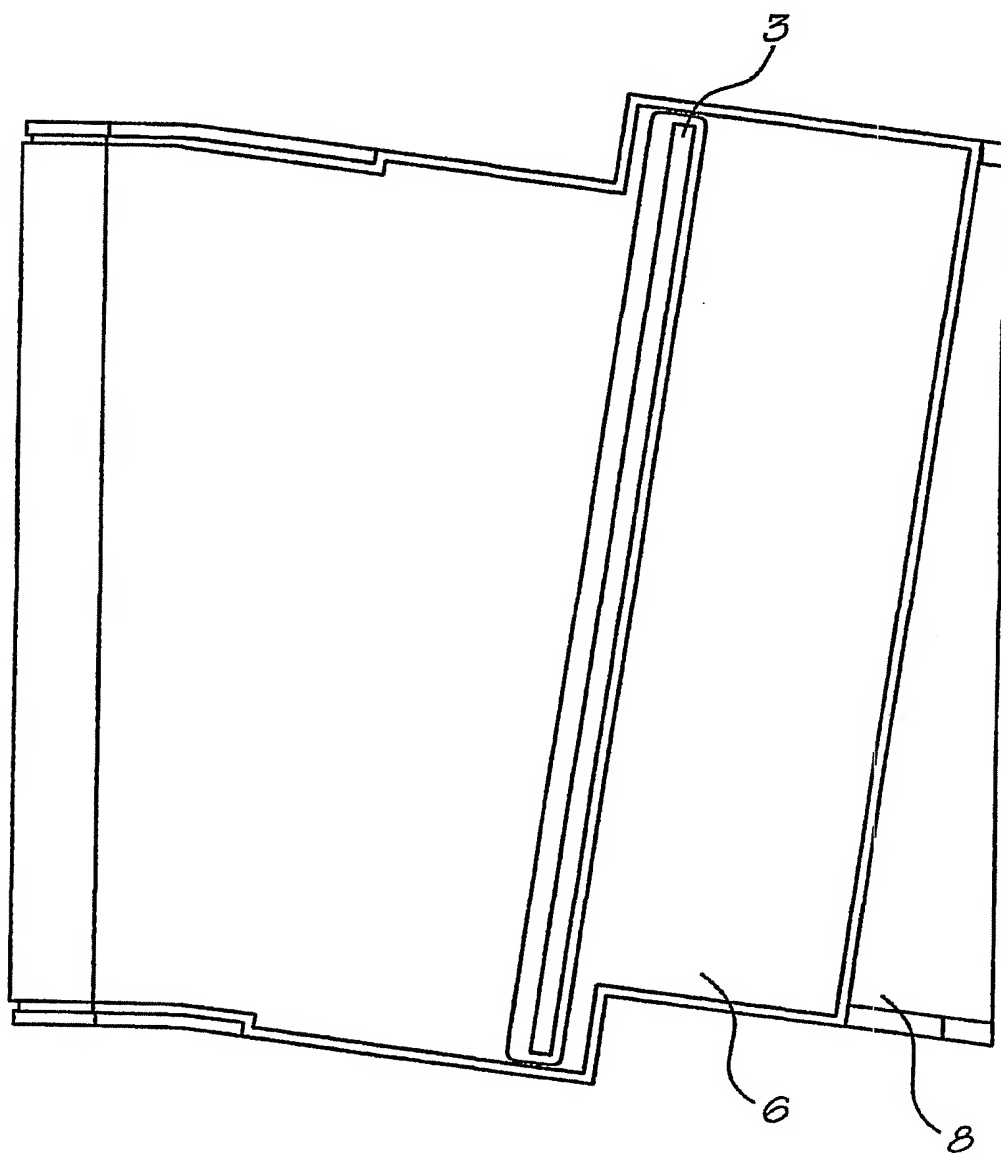


图 16

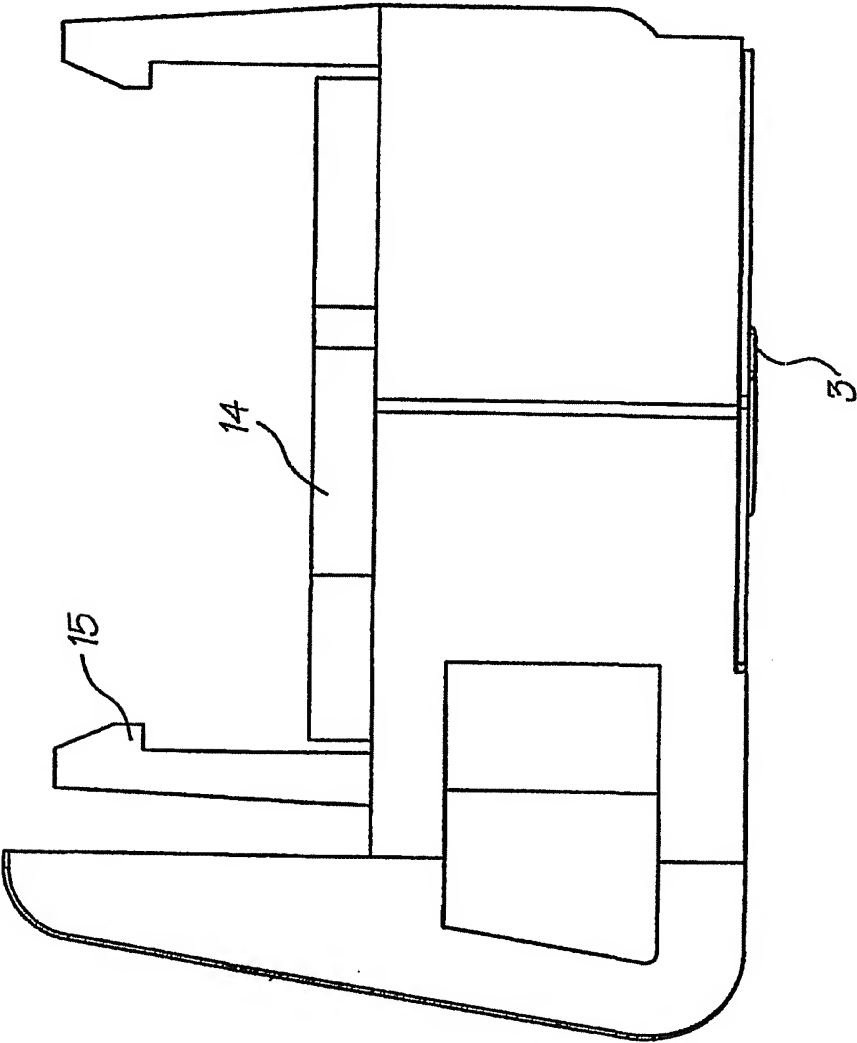


图 17

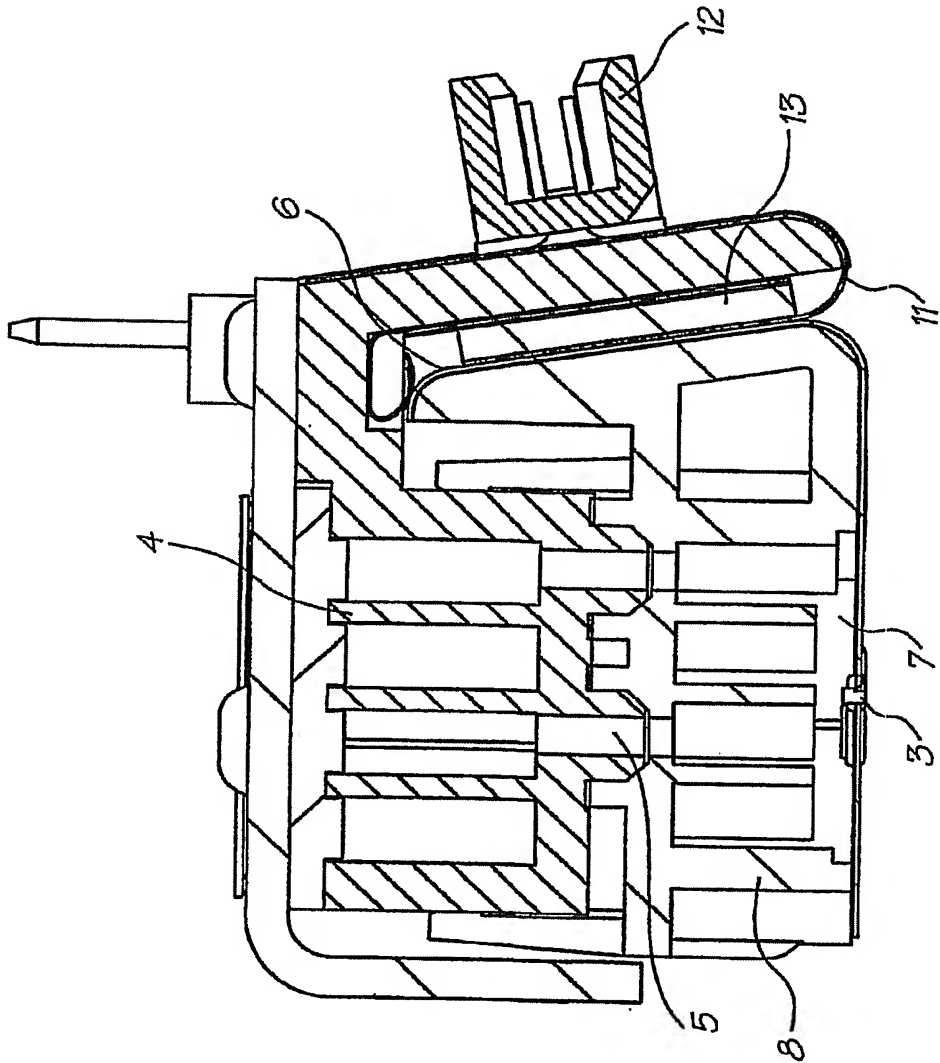


图 18